

**WEST**

Generate Collection

L14: Entry 3 of 12

File: JPAB

Apr 9, 1993

PUB-NO: JP405091755A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05091755 A

TITLE: SUPPRESSING METHOD FOR COMMUTATION SURGE OF INVERTER AND MOTOR FOR INVERTER

PUBN-DATE: April 9, 1993

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

IHARA, AKIO

NAGASAWA, KIYOSHI

INT-CL (IPC): H02M 7/48; H02H 9/02; H02M 1/00; H02M 7/04; H02P 7/63

## ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress a commutation surge to be applied from an inverter to a motor by simple means.

CONSTITUTION: A commutation surge absorber 1 having a series circuit of a resistor and a capacitor is electrically connected in parallel with the input terminal of a motor body 10, and the absorber 1 is mounted at a ventilator position of a fan cover 12 of a motor to reduce its size. Further, the input terminal of the body 1 is connected to an output terminal of an inverter (not shown). Thus, an LCR filter is formed of the inductive reactance of a cable and the impedance of the absorber 1, and a commutation surge is suppressed at the input terminal of the body 1.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-91755

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	職別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 7/48	M	9181-5H		
H 0 2 H 9/02	M	7335-5G		
H 0 2 M 1/00	G	8325-5H		
7/04	B	9180-5H		
7/48	Z	9181-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-246338

(22)出願日 平成3年(1991)9月26日

(71)出願人 000008105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72)発明者 伊原 昭夫

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内

(72)発明者 長沢 清

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内

(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

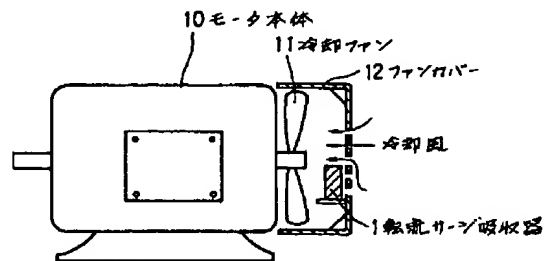
(54)【発明の名称】 インバータの転流サージ抑制方法及びインバータ用モータ

(57)【要約】

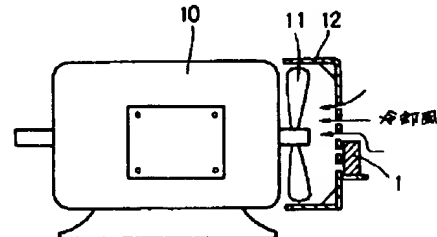
【目的】 インバータからモータに印加される転流サージを簡易な手段により抑制する。

【構成】 抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器1をモータ本体10の入力端子と電気的に並列に接続するとともに、この転流サージ吸収器1をモータのファンカバー12の通風部位に設置してその小型化を図り、更に、モータ本体10の入力端子を図示省略したインバータの出力端子に接続した。

【効果】 ケーブルの誘導リアクタンスと転流サージ吸収器1のインピーダンスとでLCRフィルタが形成され、モータ本体10の入力端子における転流サージが抑制される。



(a)



(b)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷却ファンを有するモータの入力端子にケーブルを介してインバータ出力電圧を印加する方法において、抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器を前記モータの入力端子と電気的に並列に接続するとともに、この転流サージ吸収器を前記モータの通風部位に設置し、前記インバータ出力電圧に含まれる転流サージを前記ケーブルの誘導リアクタンスと前記転流サージ吸収器のインピーダンスとで抑制するようにしたことを特徴とするインバータの転流サージ抑制方法。

【請求項2】 インバータ出力電圧を入力するための入力端子と、冷却ファンとを有するモータにおいて、抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器を前記入力端子と電気的に並列に接続するとともに、この転流サージ吸収器を前記冷却ファンによる通風部位に設置してなることを特徴とするインバータ用モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、PWM制御インバータからモータに印加される転流サージを抑制するためのインバータの転流サージ抑制方法及びインバータ用モータの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、パワートランジスタを制御素子に使用したPWM制御インバータがモータドライブに適用されているが、このインバータは従来のサイリスタインバータに比べてパワートランジスタのスイッチング速度が速いことから、その出力電圧の立ち上がり峻度 ( $dV/dt$ ) が高くなり、転流サージが発生する。

【0003】図2は汎用インバータ出力電圧のピーク電圧倍率とケーブル長との関係を、出力電圧の立ち上がり時間 $t_r$ をパラメータとして表した図で、インバータとモータ間を $3 \times 5.5$  [mm<sup>2</sup>] ケーブルで接続した場合について実測したものである（電気学会雑誌、107巻、7号、p655参照）。

【0004】PWM制御インバータの場合、出力電圧の立ち上がり時間 $t_r$ は $0.1 \sim 0.3$  [ $\mu s$ ] なので、図2から明らかなように、ケーブル長が数十[m]に及ぶ場合の転流サージはインバータ出力電圧の2倍近くまで上昇する。この転流サージがモータ端子に印加されると各巻線間の分担電圧が均一とならず、電源側コイルに大きく片寄ることとなり、絶縁劣化（焼損）の大きな要因となる。

【0005】そこで、従来は、図3に示すように、PWM制御インバータ20の出力側にLCRフィルタ21を設け、このLCRフィルタ21で転流サージを抑制した後図示を省略したモータ端子に電圧を印加する方法が採られている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、LCR

2

フィルタ21でインバータ出力電圧の2倍にも及ぶ転流サージを抑制するためには、各素子の定格、特に抵抗器Rのワット数定格 (Wattage rating) を大にする必要がある。しかもこのような抵抗器Rを三相分必要とするため、従来の転流サージ抑制方法ではPWM制御インバータ20の大型化や製造コストの上昇を招く問題があった。

【0007】本発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、既存のPWM制御インバータの設計変更を伴わずに転流サージを抑制することができる方法を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、簡易な構成で転流サージ抑制機能を実現し得るインバータ用モータを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の転流サージ抑制方法は、冷却ファンを有するモータの入力端子にケーブルを介してインバータ出力電圧を印加する方法において、抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器を前記モータの入力端子と電気的に並列に接続するとともに、この転流サージ吸収器を前記モータの通風部位に設置し、前記インバータ出力電圧に含まれる転流サージを前記ケーブルの誘導リアクタンスと前記転流サージ吸収器のインピーダンスとで抑制するようにした。

【0010】また、本発明のインバータ用モータは、インバータ出力電圧を入力するための入力端子と、冷却ファンとを有するモータにおいて、抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器を前記入力端子と電気的に並列に接続するとともに、この転流サージ吸収器を前記冷却ファンによる通風部位に設置してなる。

## 【0011】

【作用】本発明のインバータ用モータの入力端子にケーブルを接続すると、ケーブルの誘導リアクタンス (L) と転流サージ吸収器のインピーダンス (CR) とで転流サージ抑制用のLCRフィルタを形成する。しかも、この転流サージ吸収器はモータの冷却ファンにて冷却されるので、抵抗器Rのワット数定格を下げることができ、モータ側での設置スペースの節約が図れる。

【0012】従って、既存のインバータの構成に拘わらず、モータ側の軽微な設計変更により転流サージを抑制することができる。

## 【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】図1(a)は本発明の一実施例に係るインバータ用モータの外観図であり、1は転流サージ吸収器、10はモータ本体、11は冷却ファン、12はファンカバーを示す。

【0015】ファンカバー12には冷却ファン11で冷却風を取り込むための複数の穴部（通風部位）が形成さ

れており、更にファンカバー12内側の通風部位には転流サージ吸収器1が取り付けられている。このような構造のモータでは、穴部からの冷却風によりモータ本体10の外、転流サージ吸収器1も冷却される。

【0016】転流サージ吸収器1は抵抗器(R)とコンデンサ(C)との直列回路からなるもので、これを各相毎にモータ本体10の入力端子と電気的に並列に配線している。これにより、転流サージ吸収器1自体でモータ入力端子の電圧変動を吸収するとともに、モータ入力端子にケーブルを接続した場合は、ケーブルの誘導リアク

タンスと転流サージ吸収器1のインピーダンスとによりLCRフィルタが形成される。

【0017】なお、この転流サージ吸収器1は、前述のように、使用時には冷却ファン11により冷却されるので、抵抗器(R)のワット数定格を冷却しない場合に比べて $1/3 \sim 1/4$ に下げることができる。従って、その小型化により設置スペースの節約が図れ、既存のモータの軽微な設計変更のみで対処し得る。

【0018】図1(b)はインバータ用モータの他の構成を示す外観図で、転流サージ吸収器1をファンカバー12外側の通風部位に設置したものである。冷却ファン11とファンカバー12との間隙が小さい場合はこの構成とする。この場合も図1(a)の構成の場合と同様の作用効果を奏する。

【0019】次に上記インバータ用モータを用いてPWM制御インバータからの転流サージを抑制する方法について説明する。

【0020】インバータ用モータの入力端子とPWM制御インバータの出力端子とを数十[m]のケーブルで接続し、インバータ側からモータ側に電圧を供給すると、

前述のように、転流サージが発生する。

【0021】この転流サージ抑制に必要なLCRフィルタの誘導リアクタンス(L)の値は、殆どの場合50[μH]以下で充分であることから、これをケーブルの誘導リアクタンス成分で代用する。

【0022】また、転流サージ吸収器1の抵抗器(R)は33[Ω]120[W]、コンデンサ(C)は0.2[μF]程度を必要とするが、これをモータ側に取り付けられた転流サージ吸収器1で充分補償可能となる。

【0023】従って、ケーブルの誘導リアクタンスと転

ルタが形成され、転流サージが抑制されるので、PWM制御インバータ自体の設計を何ら変更する必要がなくなり、その製造コストの上昇や大型化が防止される。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインバータ用モータは、抵抗器とコンデンサの直列回路からなる転流サージ吸収器をその入力端子と電気的に並列に接続したので、それ自体で入力端子に印加される電圧の変動を抑制するとともに、入力端子をケーブルでインバータの出力端子に接続することによりLCRフィルタが形成され、転流サージを抑制する効果を有する。

【0025】また、転流サージ吸収器をモータの通風部位に設置したので、抵抗器等のワット数定格を下げるができる。従って、転流サージ吸収器の形状が小型になり、既存のモータの軽微な設計変更により上記効果を奏することができる。

【0026】なお、本発明のインバータ用モータは、PWM制御インバータの外、他の汎用インバータにも用いることができる。

【0027】また、本発明のインバータの転流サージ抑制方法では、上記インバータ用モータとインバータとをケーブルで接続し、転流サージをケーブルの誘導リアクタンスとモータ側の転流サージ吸収器のインピーダンスとから形成されるLCRフィルタで抑制するようにしたので、従来のようにインバータの出力側に別途大型のLCRフィルタを設ける必要がなくなり、インバータの大型化や製造コスト上昇を防止できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施例に係るインバータ用モータの外観図、(b)は本実施例の他の構成に係るインバータ用モータの外観図である。

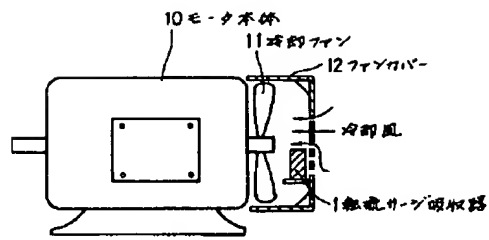
【図2】汎用インバータ出力電圧のピーク電圧倍率とケーブル長との関係を表した図である。

【図3】従来の転流サージ抑制方法によるLCRフィルタの接続状態図である。

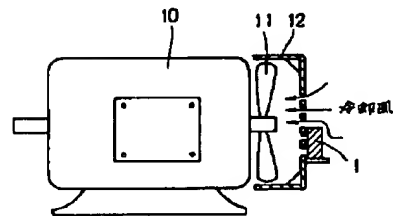
【符号の説明】

1…転流サージ吸収器、10…モータ本体、11…冷却ファン、12…ファンカバー、20…インバータ(PWM制御インバータ)、21…LCRフィルタ。

【図1】

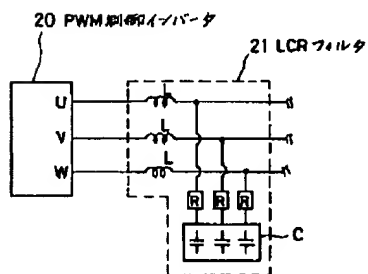


(a)

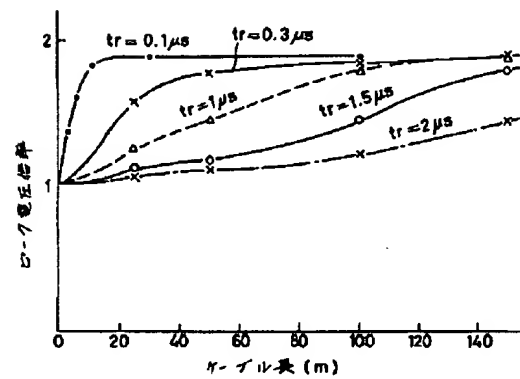


(b)

【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>

H02P 7/63

識別記号

庁内整理番号

302 S 8209-5H

F I

技術表示箇所